



⑪ Numéro de publication : **0 465 334 A1**

⑫

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑳ Numéro de dépôt : **91401793.4**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **H03H 17/02, G01P 3/48**

㉔ Date de dépôt : **01.07.91**

③① Priorité : **02.07.90 FR 9008334**

④③ Date de publication de la demande :  
**08.01.92 Bulletin 92/02**

⑧④ Etats contractants désignés :  
**DE ES GB IT**

⑦① Demandeur : **MARELLI AUTRONICA**  
**19 Rue Lavoisier**  
**F-92000 Nanterre (FR)**

⑦② Inventeur : **Granjoux, Michel**  
**17 rue de Paris**  
**F-92190 Meudon (FR)**  
Inventeur : **Thuillier, Marc**  
**3 bis avenue Paul Vaillant Couturier**  
**F-91390 Morsans S/Orge (FR)**

⑦④ Mandataire : **Martin, Jean-Jacques et al**  
**Cabinet REGIMBEAU 26, Avenue Kléber**  
**F-75116 Paris (FR)**

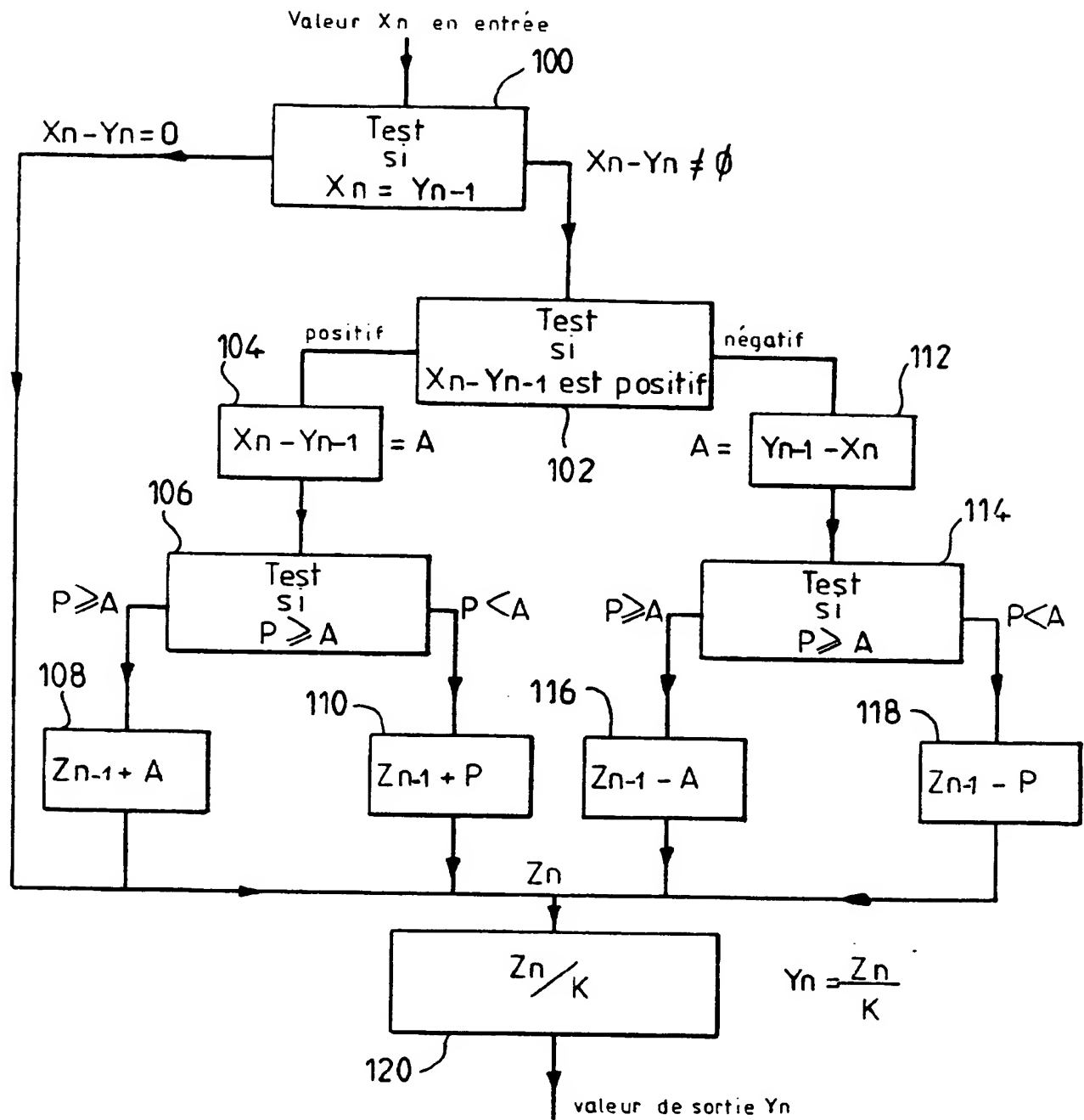
⑤④ **Dispositif et procédé de filtrage de signaux électriques notamment pour la commande de logomètres.**

⑤⑦ La présente invention concerne un procédé de filtrage d'un signal électrique, en particulier d'un signal de commande de logomètre pour véhicules automobiles, caractérisé par le fait qu'il comprend les étapes consistant à : comparer (100) chaque nouvelle valeur reçue d'un signal d'entrée (X<sub>n</sub>) avec une valeur de sortie antérieure (Y<sub>n-1</sub>), comparer (106, 114) l'écart (A) détecté entre ladite nouvelle valeur reçue (X<sub>n</sub>) du signal d'entrée et la valeur de sortie antérieure (Y<sub>n-1</sub>), avec une valeur seuil prédéterminée (P), mémoriser une valeur de consigne (Z<sub>n</sub>), rafraîchir la valeur de consigne mémorisée (Z<sub>n</sub>) en modifiant la valeur de consigne antérieure (Z<sub>n-1</sub>) de la valeur de seuil prédéterminée (P) si ladite valeur de seuil prédéterminée (P) est inférieure audit écart détecté (A), ou en modifiant la valeur de consigne antérieure (Z<sub>n-1</sub>) dudit écart détecté (A), si ladite valeur seuil prédéterminée (P) est supérieure audit écart détecté (A), et diviser (120) la valeur de consigne mémorisée (Z<sub>n</sub>) par une constante (K) pour former le signal de sortie (Y<sub>n</sub>).

**EP 0 465 334 A1**

Jouve, 18, rue Saint-Denis, 75001 PARIS

FIG. 2



La présente invention concerne le domaine des dispositifs et procédés de filtrage de signaux électriques.

La présente invention trouve notamment application dans le filtrage des signaux électriques appliqués aux logomètres utilisés sur véhicules automobiles, par exemple les compte-tours et compteurs de vitesse.

Les logomètres comprennent généralement plusieurs bobines croisées, le plus souvent deux bobines croisées à 90°, un axe guidé à rotation, un aimant solidaire de l'axe placé à l'intérieur des bobines, une aiguille indicatrice externe aux bobines et solidaire de l'axe, et des moyens de commande appliquant des signaux électriques appropriés aux bobines.

Les logomètres comprennent également parfois une coupelle fixe contenant un liquide d'amortissement, dans lequel baigne l'aimant.

Chacune des bobines génère un champ magnétique proportionnel au courant qui la traverse. L'aimant se positionne selon la résultante de ces champs. Pour un logomètre à deux bobines, l'angle défini par l'aiguille indicatrice, par rapport à une position d'origine est donc déterminé par la relation  $\tan^{-1} I_1/I_2$ , dans laquelle  $I_1$  et  $I_2$  représentent une valeur proportionnelle aux ampères - tours circulant respectivement dans les bobines.

Si des précautions ne sont pas prises pour filtrer les signaux électriques appliqués aux logomètres, on constate fréquemment des oscillations néfastes et désagréables de l'aiguille indicatrice.

Différents dispositifs de filtrage ont déjà été proposés pour éliminer cet inconvénient.

Le document EP-A-218737 décrit par exemple un dispositif comprenant essentiellement un filtre du second ordre.

La présente invention a maintenant pour but de proposer un nouveau dispositif et un nouveau procédé de filtrage perfectionné.

Le procédé de filtrage conforme à la présente invention est caractérisé par le fait qu'il comprend les étapes consistant à :

- comparer chaque nouvelle valeur reçue d'un signal d'entrée avec une valeur de sortie antérieure,
- comparer l'écart détecté entre ladite nouvelle valeur reçue du signal d'entrée et la valeur de sortie antérieure avec une valeur seuil prédéterminée,
- mémoriser une valeur de consigne,
- rafraîchir la valeur de consigne mémorisée en modifiant la valeur de consigne antérieure de la valeur seuil prédéterminée si ladite valeur seuil prédéterminée est inférieure audit écart détecté, ou en modifiant la valeur de consigne antérieure dudit écart détecté, si ladite valeur seuil prédéterminée est supérieure audit écart détecté, et
- diviser la valeur de consigne mémorisée par une

constante pour former le signal de sortie.

Le dispositif de filtrage conforme à la présente invention est caractérisé par le fait qu'il comprend :

- des moyens aptes à comparer chaque nouvelle valeur reçue d'un signal d'entrée, à une valeur de sortie antérieure,
- des moyens aptes à comparer l'écart détecté entre ladite nouvelle valeur reçue du signal d'entrée et la valeur de sortie antérieure, avec une valeur seuil prédéterminée,
- des moyens de mémoire aptes à mémoriser une valeur de consigne,
- des moyens aptes à rafraîchir la valeur de consigne mémorisée
  - . en modifiant la valeur consigne antérieure de la valeur seuil prédéterminée, si ladite valeur seuil prédéterminée est inférieure audit écart détecté, ou
  - . en modifiant la valeur de consigne antérieure dudit écart détecté, si ladite valeur seuil prédéterminée est supérieure audit écart détecté, et
- des moyens aptes à diviser la valeur de consigne mémorisée par une constante pour former le signal de sortie.

Selon une autre caractéristique avantageuse de la présente invention, le dispositif comprend des moyens aptes à reconnaître le sens de l'écart détecté entre ladite nouvelle valeur reçue du signal d'entrée et la valeur de sortie antérieure.

D'autres caractéristiques, buts et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre et en regard des dessins annexés donnés à titre d'exemple non limitatif et sur lesquels :

- la figure 1 représente schématiquement sous forme de bloc fonctionnel un circuit de traitement de signal pour la commande de logomètres, dans lequel peut trouver application le dispositif de filtrage conforme à la présente invention,
- la figure 2 représente sous forme d'organigramme schématique le procédé de filtrage conforme à la présente invention, et
- la figure 3 représente schématiquement sous forme de bloc fonctionnel un dispositif de filtrage conforme à la présente invention.

Le dispositif de filtrage conforme à la présente invention peut faire l'objet de nombreuses applications.

Toutefois, comme indiqué précédemment, la présente invention trouve tout particulièrement application dans le filtrage des signaux électriques appliqués aux logomètres utilisés sur véhicules automobiles.

Dans ce contexte le dispositif de filtrage conforme à la présente invention peut préférentiellement être inséré dans un circuit de traitement de signal comprenant comme représenté sur la figure 1 annexée un périodemètre 10 suivi du dispositif de filtrage 20,

d'une table de codage et d'interpolation 30 et d'un module 40 de génération des rapports cycliques des signaux de commande appliqués sur les deux bobines du logomètre.

La structure générale du circuit de traitement précité est représentée sur la figure 1 et décrite par exemple dans la demande de brevet français déposée le 19 Décembre 1988 sous le n° 88 16759 et publiée sous le n° 2 640 744. La structure du circuit de traitement représenté sur la figure 1, dans lequel la présente invention trouve application ne sera donc pas décrite en détail par la suite.

On va toutefois rappeler succinctement la structure du circuit de traitement représenté sur la figure 1.

Ce circuit a pour but de mettre en forme un signal d'entrée en fréquence, c'est-à-dire un signal dont la fréquence est proportionnelle aux paramètres à visualiser sur logomètre.

Pour cela le périodemètre 10 comprend essentiellement un compteur apte à compter les périodes d'un signal d'horloge de fréquence fixe entre deux fronts identiques, par exemple deux fronts montants du signal d'entrée. De préférence le compteur du périodemètre est suivi d'un diviseur programmable.

Ainsi, on obtient en sortie du périodemètre 10 un signal numérique qui est proportionnel à la fréquence du signal d'entrée et à l'angle de déviation recherché du logomètre.

Le signal de sortie du périodemètre est référencé  $X_n$  sur la figure 1. Ce signal  $X_n$  est appliqué à l'entrée du dispositif de filtrage conforme à la présente invention.

Le signal de sortie du dispositif de filtrage est référencé  $Y_n$ . Ce signal  $Y_n$  est appliqué à une table de codage et d'interpolation 30.

Plus précisément, pour un affichage pleine échelle sur 360° les deux bits de poids le plus fort du signal  $Y_n$  servent à coder le cadran d'affichage.

Les bits de poids intermédiaires du signal  $Y_n$  vont servir à adresser une table de codage intégré au module 30 et contenant des valeurs de sinus et cosinus aptes à piloter le logomètre. Les bits de poids le plus faible du signal  $Y_n$  servent à piloter un interpolateur afin d'affiner la valeur des signaux de commande en sinus cosinus compris entre les valeurs de bits de poids intermédiaires utilisés. Cette disposition permet d'utiliser une table de codage 30 de faible capacité.

Les modules 40 déterminent ensuite les rapports cycliques de signaux appliqués aux deux bobines du logomètre, de sorte que la durée au niveau haut des signaux logiques appliqués aux bobines soit proportionnelle aux sinus et cosinus respectivement de l'angle de déviation recherché.

On se référera utilement à la demande de brevet n° 88 16758 précitée pour la bonne compréhension de la présente invention.

On va maintenant décrire le procédé de filtrage conforme à la présente invention en regard de la

figure 2 annexée.

A chaque apparition d'une nouvelle valeur  $X_n$  en entrée, le procédé de filtrage conforme à la présente invention est initié par une étape 100 consistant à vérifier si la nouvelle valeur d'entrée  $X_n$  est ou non égale à la valeur de sortie  $Y_{n-1}$  antérieure.

Si le test 100 détermine que la nouvelle valeur d'entrée  $X_n$  est égale à la valeur de sortie antérieure  $Y_{n-1}$ , cette dernière n'est pas modifiée et l'étape 100 est suivie de l'étape 120.

Si par contre le test 100 détermine que la nouvelle valeur d'entrée  $X_n$  diffère de la valeur de sortie antérieure  $Y_{n-1}$ , l'étape 100 est suivie d'une seconde étape de test 102.

Au cours de cette étape 102 le procédé détermine le signe de l'écart entre la nouvelle valeur d'entrée  $X_n$  et la valeur de sortie antérieure  $Y_{n-1}$ .

Si l'écart entre la nouvelle valeur d'entrée  $X_n$  et l'ancienne valeur de sortie  $Y_{n-1}$  est positif, l'étape de test 102 est suivie de l'étape 104.

Dans le cas contraire, l'étape 102 est suivie de l'étape 112.

Au cours des étapes 104 et 112 le procédé détermine la valeur absolue de l'écart entre la nouvelle valeur d'entrée  $X_n$  et la valeur de sortie antérieure  $Y_{n-1}$ .

Plus précisément, au cours de l'étape 104 la valeur absolue  $A$  de l'écart est obtenue en retranchant la valeur de sortie antérieure  $Y_{n-1}$  de la nouvelle valeur d'entrée  $X_n$ .

Inversement, au cours de l'étape 112, la valeur absolue de l'écart  $A$  est obtenue en retranchant la nouvelle valeur d'entrée  $X_n$  de la valeur de sortie antérieure  $Y_{n-1}$ .

L'étape 104 est suivie de l'étape de test 106.

Au cours de cette étape 106 le procédé détermine si la valeur absolue de l'écart  $A$  est supérieure ou non à une valeur seuil prédéterminée  $P$ .

Si la valeur seuil prédéterminée  $P$  est supérieure ou égale à la valeur absolue de l'écart  $A$ , l'étape de test 106 est suivie de l'étape 108 au cours de laquelle le procédé calcule une nouvelle valeur de consigne  $Z_n$  en ajoutant à une valeur de consigne antérieure mémorisée  $Z_{n-1}$ , la valeur absolue de l'écart  $A$ .

En revanche, si l'étape de test 106 détermine que la valeur absolue de l'écart  $A$  est supérieure à la valeur seuil prédéterminée  $P$ , l'étape de test 106 est suivie de l'étape 110 au cours de laquelle le procédé calcule une nouvelle valeur de consigne  $Z_n$  en ajoutant à la valeur de consigne antérieure mémorisée  $Z_{n-1}$  la valeur seuil prédéterminée  $P$ .

Les étapes 108 et 110 sont suivies de l'étape ultime 120 qui sera décrite par la suite.

L'étape 112 précédemment décrite au cours de laquelle la valeur absolue de l'écart  $A$  est déterminée et suivie d'une étape de test 114.

L'étape de test 114 est similaire à l'étape de test 106 précitée.

L'étape de test 114 sert à déterminer si la valeur absolue de l'écart est ou non supérieure à la valeur seuil prédéterminée P.

Si la valeur seuil prédéterminée est supérieure ou égale à la valeur absolue de l'écart A, l'étape 114 est suivie de l'étape 116 au cours de laquelle le procédé calcule une nouvelle valeur de consigne Zn en retranchant d'une valeur de consigne antérieure mémorisée Zn-1 la valeur absolue de l'écart A.

En revanche si lors de l'étape de test 114 le procédé détermine que la valeur absolue de l'écart A est supérieure à la valeur seuil prédéterminée P, l'étape de test 114 est suivie de l'étape 118 au cours de laquelle le procédé calcule la nouvelle valeur de consigne Zn en retranchant de la valeur de consigne antérieure Zn-1 la valeur seuil prédéterminée P.

Les deux étapes 116 et 118 sont également suivies, comme les étapes 108, 110 de l'étape 120.

Au cours de cette étape 120 le procédé calcule une valeur de sortie Yn par division de la valeur de consigne précitée Zn à l'aide d'une constante K.

K est avantageusement un entier positif compris entre 1 et 63.

Le cas échéant, la valeur de la constante K peut être modifiée en cours de fonctionnement afin de faire évoluer le temps de réponse du système.

La valeur de sortie Yn représente la déviation angulaire à appliquer sur le logomètre.

Le procédé de filtrage conforme à la présente invention permet donc de définir un signal de sortie Yn de la forme :

$$Y_n = \frac{Z_n}{K} = \frac{Z_{n-1} + [\text{Sign}(X_n - Y_{n-1})] \times [\text{Min}(X_n - Y_{n-1}, P)3]}{K}$$

On va maintenant décrire rapidement la structure du dispositif de filtrage conforme à la présente invention représentée sous forme de bloc fonctionnel sur la figure 3 annexée et apte à mettre en oeuvre le procédé de filtrage précédemment décrit.

Selon le mode de réalisation représenté sur la figure 3 le dispositif de filtrage conforme à la présente invention comprend un étage d'entrée formé d'un comparateur 200 qui reçoit sur une première de ses entrées 202 le signal d'entrée Xn et qui reçoit sur sa seconde entrée 204 le signal de sortie antérieure Yn-1.

Le signal disponible sur la sortie 206 du comparateur 200 correspond à l'écart entre la nouvelle valeur du signal d'entrée Xn et la valeur de sortie antérieure Yn-1.

L'écart obtenu sur la sortie 206 du comparateur 200 est dirigée vers un premier module 210 déterminant la valeur absolue A de cet écart, et vers un second module 220 apte à déterminer le signe de l'écart obtenu sur la sortie 206 du comparateur 200.

Un module 230 reçoit sur ses entrées 232 et 234, respectivement la valeur absolue de l'écart A et une

valeur seuil prédéterminée P constante.

Le module 230 détermine laquelle des deux valeurs A et P est minimale et applique celle-ci sur sa sortie 236.

Les sorties 226 et 236 des modules 220 et 230 sont combinées dans un élément 240 de sorte que l'on obtienne à la sortie de cet élément 240 un signal égal à celle des deux valeurs A et P qui est minimale assortie d'un signe identique à celui de l'écart en sortie du comparateur 200.

Le signal de sortie de l'élément 240 est appliqué à un additionneur 250 qui reçoit par ailleurs, par l'intermédiaire d'un retard 260, la valeur de consigne Zn-1 antérieurement mémorisée.

La valeur de consigne Zn obtenue sur la sortie 252 de l'additionneur 250 est elle-même dirigée vers une première entrée 272 d'un circuit multiplicateur 270. Le circuit multiplicateur 270 reçoit sur sa seconde entrée 274 la constante de division K. On obtient ainsi sur la sortie 276 du multiplicateur 270 la valeur de sortie Yn recherchée.

Le signal de sortie du multiplicateur 270 est par ailleurs rebouclé sur la seconde entrée 204 du comparateur 200 par l'intermédiaire d'un retard 280 pour générer la valeur de sortie antérieure à laquelle est comparée la nouvelle valeur du signal d'entrée Xn.

On notera que le dispositif et le procédé de filtrage conformes à la présente invention sont sans hystérésis. Ils requièrent un espace de mémoire restreint. Par ailleurs, ils autorisent un suivi rapide de l'aiguille de logomètre sur les grandes déviations angulaires.

Bien entendu la présente invention n'est pas limitée au mode de réalisation qui vient d'être décrit mais s'étend à toutes variantes conformes à son esprit.

## Revendications

1. Procédé de filtrage d'un signal électrique, en particulier d'un signal de commande de logomètre pour véhicules automobiles, caractérisé par le fait qu'il comprend les étapes consistant à :
  - comparer (100) chaque nouvelle valeur reçue d'un signal d'entrée (Xn) avec une valeur de sortie antérieure (Yn-1),
  - comparer (106, 114) l'écart (A) détecté entre ladite nouvelle valeur reçue (Xn) du signal d'entrée et la valeur de sortie antérieure (Yn-1), avec une valeur seuil prédéterminée (P),
  - mémoriser une valeur de consigne (Zn),
  - rafraîchir la valeur de consigne mémorisée (Zn) en modifiant la valeur de consigne antérieure (Zn-1) de la valeur de seuil prédéterminée (P) si ladite valeur de seuil prédéterminée (P) est inférieure audit écart détecté (A), ou en

- modifiant la valeur de consigne antérieure ( $Z_{n-1}$ ) dudit écart détecté (A), si ladite valeur seuil prédéterminée (P) est supérieure audit écart détecté (A), et  
 – diviser (120) la valeur de consigne mémorisée ( $Z_n$ ) par une constante (K) pour former le signal de sortie ( $Y_n$ ). 5
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comprend en outre l'étape consistant à reconnaître (102) l'écart détecté entre ladite nouvelle valeur reçue du signal d'entrée ( $X_n$ ) et la valeur de sortie antérieure ( $Y_{n-1}$ ). 10
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé par le fait que l'étape (108, 110, 116, 118) consistant à rafraîchir la valeur de consigne mémorisée ( $Z_n$ ) est obtenue en additionnant la valeur seuil prédéterminée (P) ou la valeur absolue de l'écart détecté (A) à la valeur de consigne antérieure ( $Z_n$ ) si l'écart détecté est positif, et est obtenue en soustrayant la valeur seuil prédéterminée (P) ou la valeur absolue de l'écart détecté (A) de la valeur de consigne antérieure ( $Z_{n-1}$ ) si l'écart détecté est négatif. 15 20
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que la constante (K) utilisée au cours de l'étape de division est un entier positif, de préférence compris entre 1 et 63. 25 30
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que la constante (K) utilisée au cours de l'étape de division peut être modifiée au cours du fonctionnement. 35
6. Dispositif de filtrage de signaux électriques, en particulier de signaux de commande de logomètre, caractérisé par le fait qu'il comprend :  
 – des moyens (200) aptes à comparer chaque nouvelle valeur reçue d'un signal d'entrée ( $X_n$ ) à une valeur de sortie antérieure ( $Y_{n-1}$ ),  
 – des moyens (230) aptes à comparer l'écart détecté entre ladite nouvelle valeur reçue du signal d'entrée ( $X_n$ ) et la valeur de sortie antérieure ( $Y_{n-1}$ ), avec une valeur seuil prédéterminée (P),  
 – des moyens de mémoire aptes à mémoriser une valeur de consigne ( $Z_n$ ),  
 – des moyens (250) aptes à rafraîchir la valeur de consigne mémorisée ( $Z_n$ )  
 . en modifiant la valeur de consigne antérieure ( $Z_{n-1}$ ) de la valeur seuil prédéterminée (P), si ladite valeur seuil prédéterminée est inférieure audit écart détecté (A), ou  
 . en modifiant la valeur de consigne antérieure ( $Z_{n-1}$ ) dudit écart détecté (A), si 40 45 50 55
- ladite valeur seuil prédéterminée (P) est supérieure audit écart détecté (A), et  
 – des moyens (270) aptes à diviser la valeur de consigne mémorisée ( $Z_n$ ) par une constante (K) pour former le signal de sortie ( $Y_n$ ). 6
7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé par le fait qu'il comprend en outre des moyens (220) aptes à reconnaître le sens de l'écart détecté entre la nouvelle valeur reçue du signal d'entrée ( $X_n$ ) et la valeur de sortie antérieure ( $Y_{n-1}$ ). 7.
8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé par le fait que les moyens aptes à rafraîchir la valeur de consigne mémorisée ( $Z_n$ ) sont conçus pour ajouter la valeur seuil prédéterminée (P) ou la valeur absolue de l'écart détecté (A) à la valeur de consigne antérieure ( $Z_{n-1}$ ) si ledit écart détecté est positif et pour retrancher la valeur seuil prédéterminée (P) ou la valeur absolue de l'écart détecté (A) à la valeur de consigne antérieure ( $Z_{n-1}$ ) si l'écart détecté est négatif. 8.
9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé par le fait que la constante utilisée par les moyens de division (270) est un entier positif de préférence compris entre 1 et 5. 9.

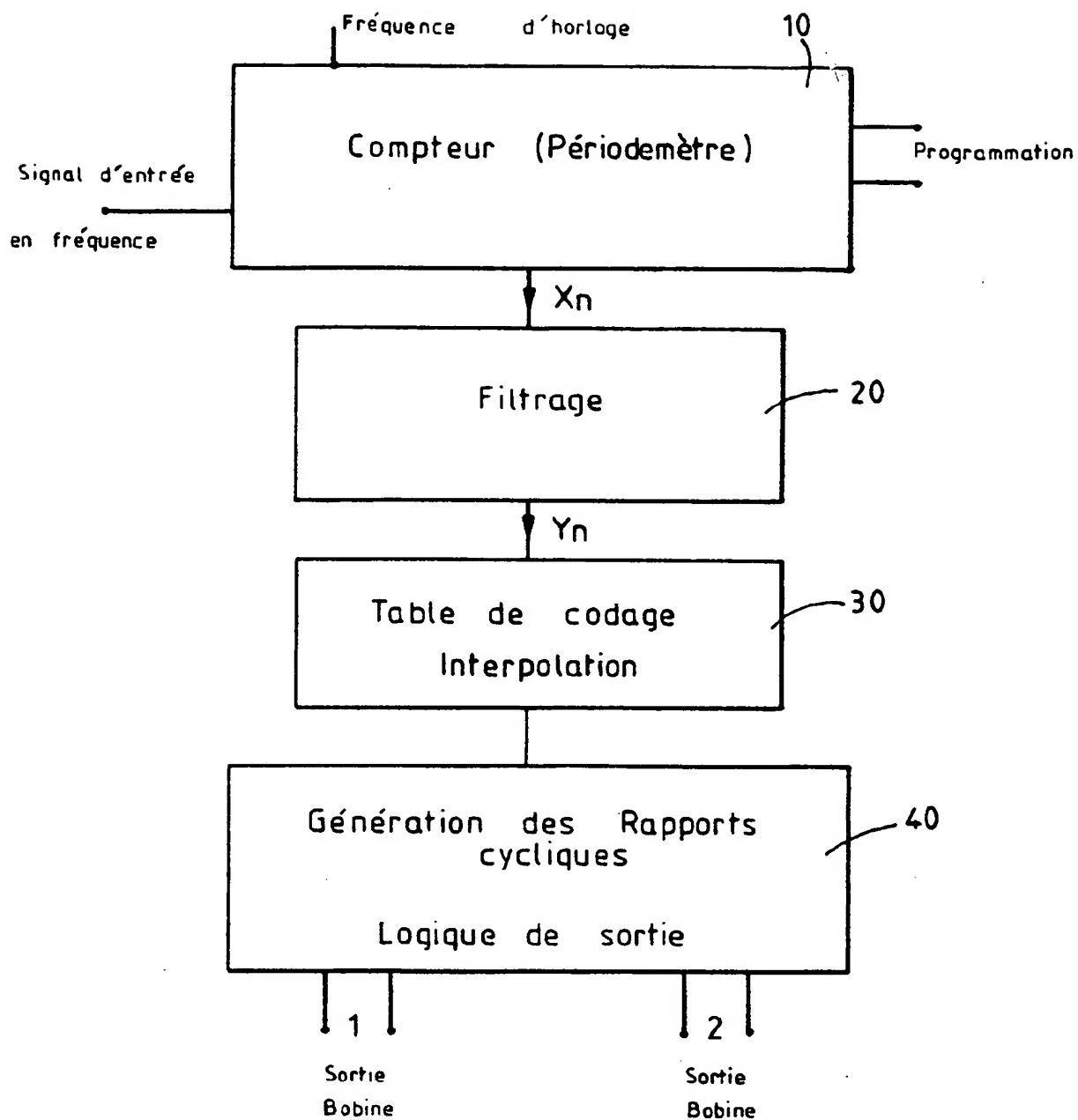


FIG. 1

FIG. 2

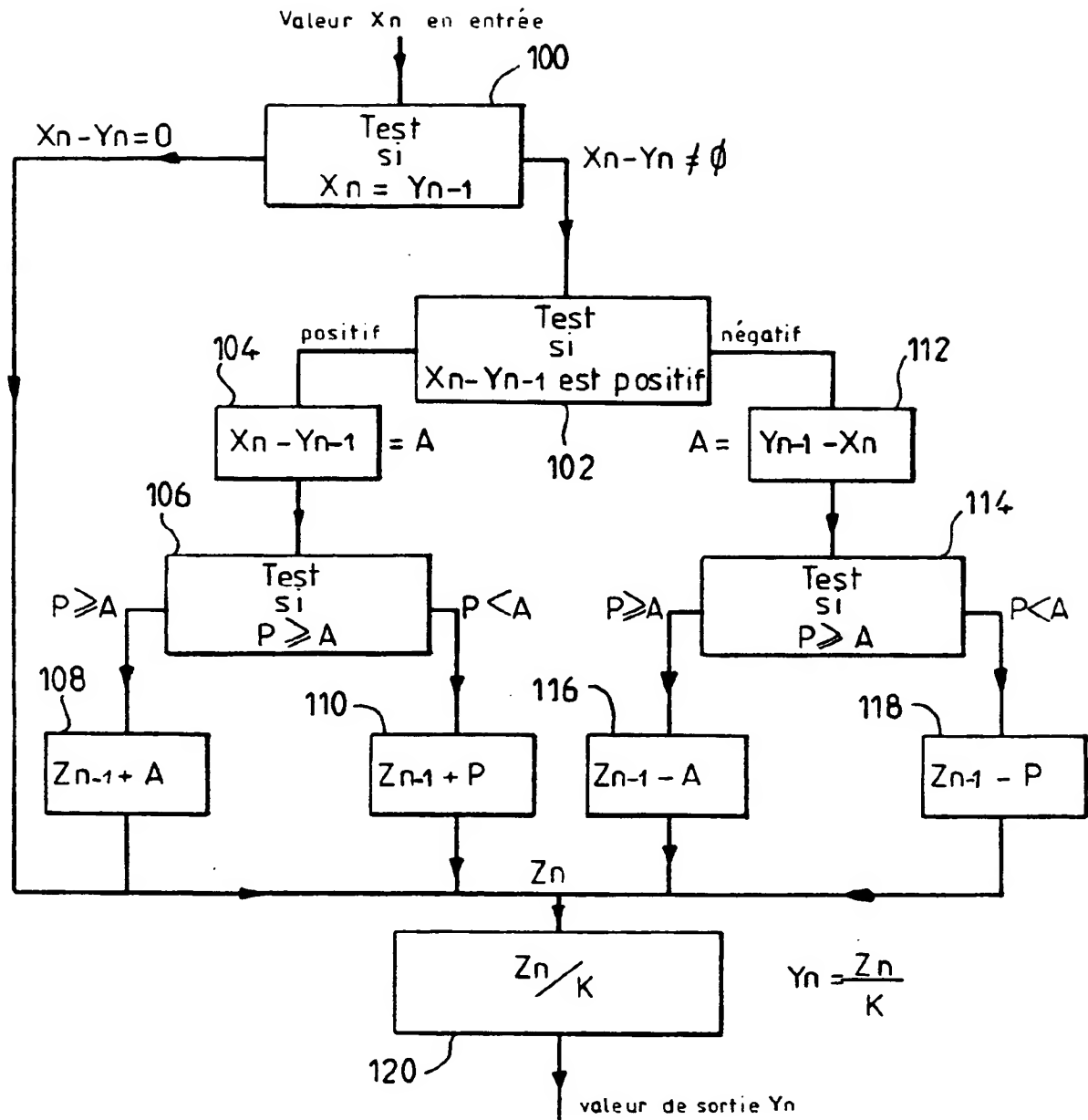
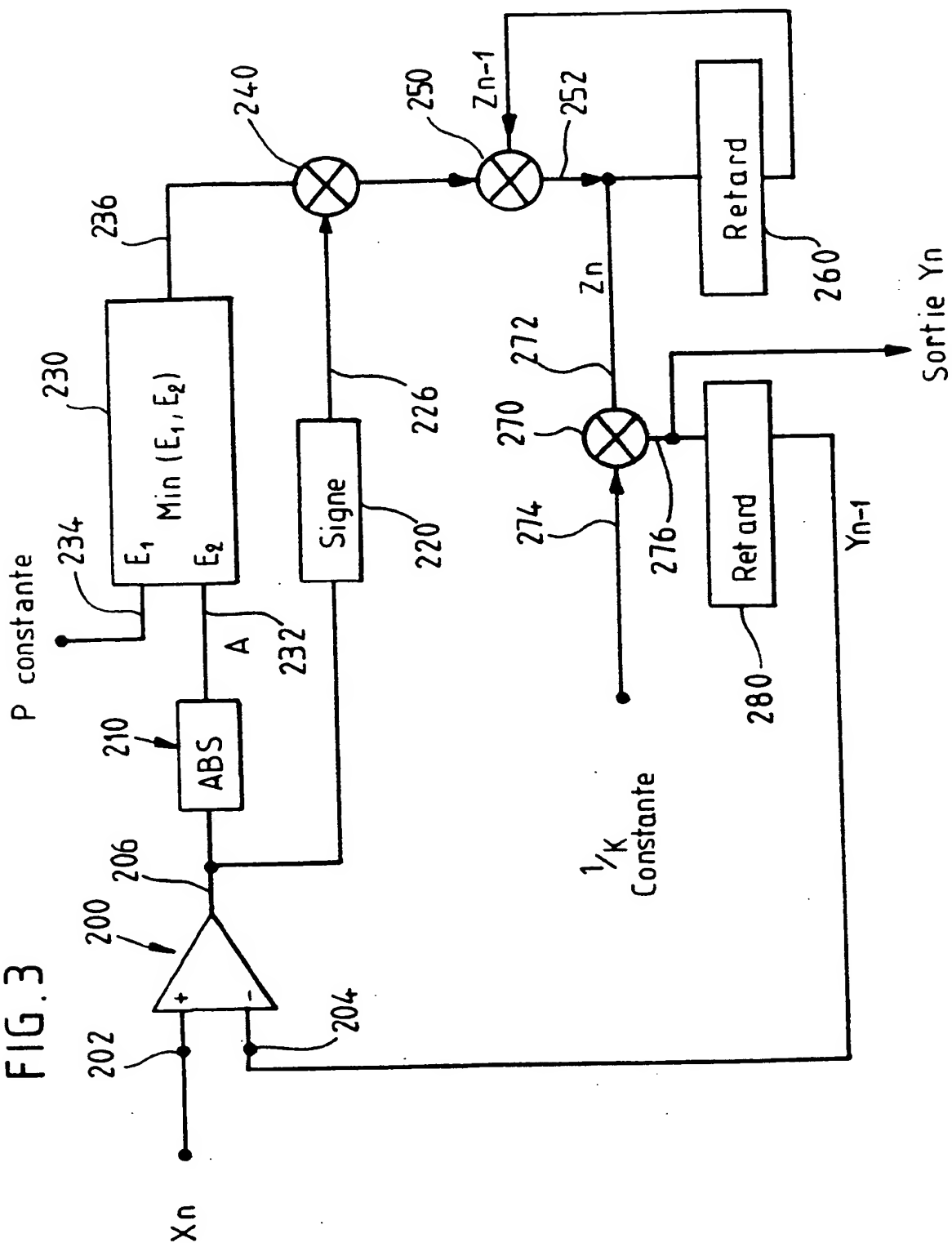


FIG. 3





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 40 1793

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 215 (P-481)26 Juillet 1986 & JP-A-61 054 456 (TOYODA ) 18 Mars 1986 * le document en entier *	1-3, 6-8	H03H17/02 G01P3/48
Y	ELECTRONICS LETTERS vol. 19, no. 2, 20 Janvier 1983, LONDON GB pages 55 - 57; CRAWFORD: 'structure of spatio-temporal prefilters for conditional-replenishment video coders ' * page 56, colonne de gauche, ligne 8 - ligne 19; figure 1 *	1-3, 6-8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			H03H G01P
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 25 SEPTEMBRE 1991	Examineur WRIGHT J.P.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date O : cité dans la demande I : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503/03.82 (P0403)